HAREKET PROBLEMLERİ

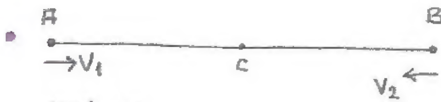
X : alınan yol

V : hız

t : zaman

$$X = V \cdot t$$

- Sorularda hızın birimi önemlidir. Hızın birimi V km/sa ise yollar km ve zamanlar saat olmak zorundadır. Hızın birimi m/dk ise yollar m ve zamanlar dakika olmalıdır.

- 

|AB| = X

C : karşılaşılan nokta

t : karşılaşma zamanı

$$t = \frac{X}{V_1 + V_2}$$

- 

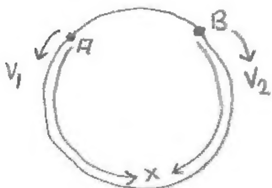
|AB| = X

C : A dan hareket eden aracın B den hareket eden aracı yakaladığı nokta

t : yetişme süresi

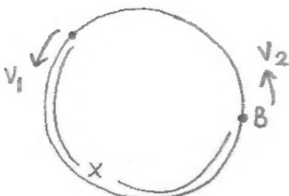
$$t = \frac{X}{V_1 - V_2}$$

:) Yolların dairesel pist olması hiç bir şeyi değiştirmez.



t : karşılaşma süresi

$$t = \frac{X}{V_1 + V_2}$$



t : yetişme süresi

$V_1 > V_2$ olmak üzere

$$t = \frac{X}{V_1 - V_2}$$

- Aracın ortalama hızı bulunurken toplam yol, toplam zamana bölünür.

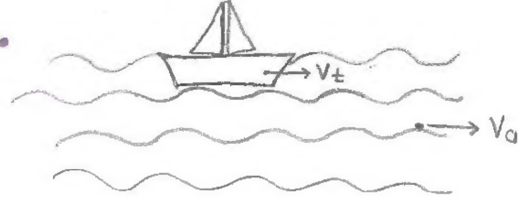
$$V_{ort} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

$$= \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{\frac{X_1}{V_1} + \frac{X_2}{V_2} + \dots + \frac{X_n}{V_n}}$$

- 

Bir araç A dan B ye V_1 hızıyla gidiyor, B den A ya V_2 hızıyla dönüyor. Bu aracın gidiş dönüşteki ortalama hızı

$$V_{ort} = \frac{X_1 + X_2}{\frac{X_1}{V_1} + \frac{X_2}{V_2}} = \frac{X + X}{\frac{X}{V_1} + \frac{X}{V_2}}$$

- 

V_t : teknenin hızı

V_a : akıntının hızı

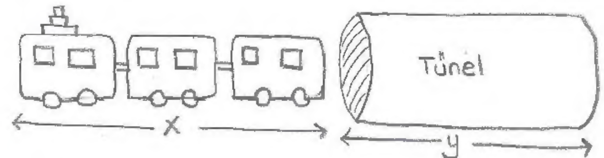
- tekne akıntı yönünde giderse daha hızlı gider.

  Hızı : $V_t + V_a$

- tekne akıntıya ters yönde giderse daha yavaş gider.

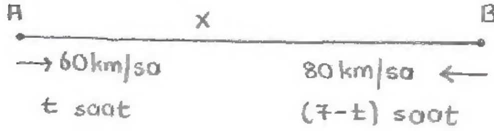
  Hızı : $V_t - V_a$

- Bir trenin bir tüneli geçmesi demek kendi boyu ve tünelin uzunluğu kadar yol alması demektir.



Trenin tüneli geçmesi için x+y kadar yol alması gereklidir.

1) Bir araç iki kent arasındaki yolu saatte ortalama 60 km hızla gidiyor, hiç mola vermeden saatte ortalama 80 km hızla dönerek yolculuğu 7 saatte tamamlıyor. Bu iki kent arasındaki uzaklık kaç km. dir?



$X = 60.t$

$X = 80.(7-t)$

$60.t = 80.(7-t)$

$60t = 560 - 80t$

$140t = 560 \Rightarrow t = 4$

$X = 60.t = 60.4 = 240$

2) Aralarındaki yol 450 km olan A ve B kentlerinden aynı anda, sabit hızla birbirine doğru hareket eden iki araç 2,5 saat sonra karşılaşıyor. Bu iki araçtan birinin hızı değiştirilmediğine göre diğerinin saatteki hızı kaç km arttırılırsa karşılaşma hareketten 2 saat sonra gerçekleşir?



$2,5 = \frac{450}{V_1+V_2} \Rightarrow V_1+V_2 = \frac{450}{2,5} = \frac{4500}{25} = 180$

karşılaşmanın 2 saat sürmesi için

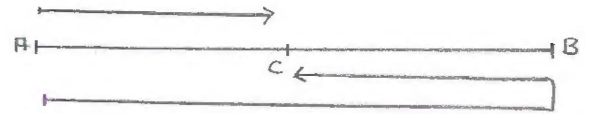
$2 = \frac{450}{V_1+V_2+X}$

$\Rightarrow 2 = \frac{450}{180+X}$ $\quad 360 + 2X = 450$

$2X = 90$

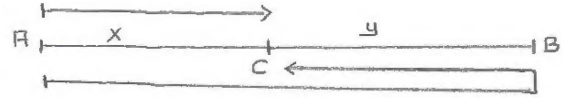
$X = 45$

3)



Hızları saatte 80 km ve 120 km olan iki araç A kentinden B kentine doğru aynı anda hareket ediyor. Hızlı olan araç B ye varıp hiç durmadan geri dönüyor ve C noktasında diğer araçla karşılaşıyor.

Buna göre $\frac{|BC|}{|AC|}$ oranı kaçtır?



$\left.\begin{array}{l} X = 80.t \\ X+2y = 120.t \end{array}\right\}$ oranlanırsa

$\frac{X}{X+2y} = \frac{80.t}{120.t} \Rightarrow 12X = 8X + 16y$

$4X = 16y$

$X = 4y$

$\frac{|BC|}{|AC|} = \frac{y}{X} = \frac{y}{4y} = \frac{1}{4}$

4) Bir araç K kentinden M kentine saatte 42 km hızla gitmiş ve saatte V km hızla dönmüştür.

Bu gidiş dönüşte aracın ortalama hızı saatte 48 km olduğuna göre V kaçtır?

$V_{ort} = \frac{X+X}{\frac{X}{42}+\frac{X}{V}} = 48$

$\Rightarrow \frac{2}{\frac{1}{42}+\frac{1}{V}} = 48$ $\quad \frac{2}{48} = \frac{1}{42} + \frac{1}{V}$

$\frac{1}{24} - \frac{1}{42} = \frac{1}{V}$
(7) (4)

$\frac{3}{168} = \frac{1}{V}$

$3V = 168$

$\boxed{V = 56}$

5) A ve B kentlerinden saatteki hızları sırasıyla V_1 ve V_2 olan $(V_1 > V_2)$ iki araç birbirine doğru aynı anda hareket ederse $\frac{3}{4}$ saat sonra karşılaşıyorlar. Bu araçlar aynı kentlerden aynı yönde hareket ederlerse hızlı giden araç $\frac{21}{4}$ saat sonra diğerine yetişiyor.

Buna göre $\frac{V_1+V_2}{V_1-V_2}$ oranı nedir?

$\frac{3}{4} = \frac{X}{V_1+V_2} \Rightarrow V_1+V_2 = \frac{4X}{3}$

$\frac{21}{4} = \frac{X}{V_1-V_2} \Rightarrow V_1-V_2 = \frac{4X}{21}$

$\frac{V_1+V_2}{V_1-V_2} = \frac{4X/3}{4X/21} = \frac{4X}{3} \cdot \frac{21}{4X} = 7$

6)



A ve B noktaları arasındaki uzaklık 600 km dir. A ve B noktalarında bulunan iki otomobil birbirine doğru hareket ederlerse 3 saat sonra karşılaşıyorlar. Aynı yönde hareket ederlerse 15 saat sonra karşılaşıyorlar.

Buna göre hızı fazla olan otomobilin saatteki hızı kaç km dir?

$3 = \frac{600}{V_1+V_2} \Rightarrow V_1+V_2 = 200$

$15 = \frac{600}{V_1-V_2} \Rightarrow V_1-V_2 = 40$

$V_1+V_2 = 200$
$V_1-V_2 = 40$
$+$
$2V_1 = 240 \Rightarrow V_1 = 120$ (hızlı olan)

$V_2 = 80$

7) Bir motorsikletli A ve B kentleri arasındaki yolu 3 saatte almaktadır. Motorsikletli, saatteki hızını 15 km azaltırsa aynı yolu 4 saatte almaktadır.

Buna göre A ve B kentleri arasındaki yol kaç km dir?

$X = V \cdot 3$

$X = (V-15) \cdot 4$

$3V = 4V - 60 \Rightarrow V = 60$

$X = V \cdot 3 = 60 \cdot 3 = 180$

8) A kenti ile B kenti arası 210 km dir. A dan B ye doğru hareket eden bir araç belirli bir hızla 3 saat gittikten sonra saatteki hızını 5 km arttırarak kalan yolu 2 saatte tamamlayıp B ye varmıştır. Buna göre aracın ilk hızı saatte kaç km dir?



$X + y = 210 \Rightarrow X = V \cdot 3$
$y = (V+5) \cdot 2$

$3V + 2V + 10 = 210 \Rightarrow 5V = 200 \Rightarrow V = 40$ (ilk hızı)

9)



$|AC| = 30$ km , $|CB| = 20$ km , $|BD| = X$ km

Şekilde gösterilen A ve B noktalarından aynı anda hareket eden iki araç birbirine doğru gittiklerinde C de, aynı yönde gittiklerinde ise D de buluşuyorlar.

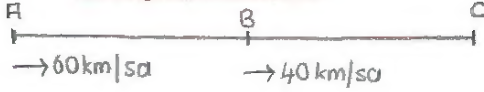
Verilen uzunluklara göre X nedir?

$\left.\begin{array}{l} 30 = V_1 \cdot t \\ 20 = V_2 \cdot t \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2}$

$\left.\begin{array}{l} X = V_2 \cdot t_1 \\ 50+X = V_1 \cdot t_1 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{X}{50+X} = \frac{2}{3}$

$3X = 2X + 100$
$X = 100$

10)



A ve B den aynı anda aynı yönde hareket eden iki aracın saatteki hızları sırasıyla 60 ve 40 km dir.

İki araç aynı anda C ye vardıklarına göre $\frac{|AB|}{|BC|}$ oranı nedir?

$|AB| = x$ ve $|BC| = y$ olsun.

$$\left.\begin{aligned} x+y &= 60 \cdot t \\ y &= 40 \cdot t \end{aligned}\right\} \text{oranlanırsa}$$

$$\frac{x+y}{y} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2x+2y = 3y \quad y = 2x \qquad \frac{|AB|}{|BC|} = \frac{x}{y} = \frac{x}{2x} = 1/2$$

11) Bir araç A kenti ile B kenti arasındaki yolu ortalama V km/sa hızla giderek 16 saatte alıyor. Bu araç aynı yolun yarısını ortalama 2V km/sa hızla aldıktan sonra, tüm yolu yine 16 saatte tamamlamak için yolun kalan kısmını ortalama kaç km/sa hızla gitmelidir?

$|AB| = x$ olsun.

$|AB| = 16V$

yolun yarısı: $8V$

$8V = 2V \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = 4$ saat

Tamamının 16 saat sürmesi için yolun kalan kısmını $16-4=12$ saat sürmesi lazımdır.

$8V = 12 \cdot V_x$

$\Rightarrow V_x = \frac{2V}{3}$

12) A ve B kentleri arasındaki yolun $\frac{1}{3}$ önde onarım yapılmaktadır. Yolun düzgün kısmında saatte V km hızla giden araç onarım kısmında saatte $\frac{V}{4}$ km hızla gitmiştir.

Bu koşullarda A ile B kentleri arasındaki yolun tamamını 12 saatte giden bu araç onarım yapılan kısmı kaç saatte gitmiştir?

$|AB| = 3x$

$x \rightarrow$ onarım

$2x \rightarrow$ düzgün

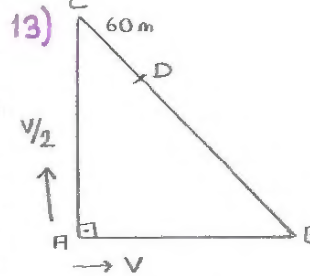
$2x = V \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{2x}{V}$

$x = \frac{V}{4} \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{4x}{V}$

$\frac{2x}{V} + \frac{4x}{V} = 12 \Rightarrow \frac{6x}{V} = 12 \Rightarrow \frac{x}{V} = 2$

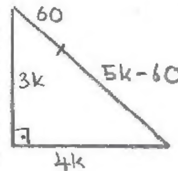
onarım yapılan $t_2 = \frac{4x}{V} = 4 \cdot 2 = 8$

13)



A köşesinde bulunan iki hareketliden biri B ye doğru saatte V metre, diğeri saatte $\frac{V}{2}$ metre sabit hızla aynı anda harekete başlıyor ve ilk kez D noktasında karşılaşıyorlar.

$3 \cdot |AB| = 4 \cdot |AC|$ ve $|CD| = 60$m ise $|BC|$ uzunluğu kaç metredir?



$$\left.\begin{aligned} 3k+60 &= \frac{V}{2} \cdot t \\ 4k+5k-60 &= V \cdot t \end{aligned}\right\} \text{oranlanırsa}$$

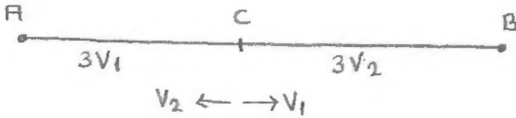
$$\frac{3k+60}{9k-60} = \frac{1}{2} \Rightarrow 6k+120 = 9k-60$$

$$3k = 180 \Rightarrow k = 60$$

$|BC| = 5k = 5 \cdot 60 = 300$

14) A ——— C ——— B (→ ←)

Hızları toplamı saatte 120 km olan iki araç A ve B noktalarından aynı anda ve birbirlerine doğru hareket ederek 3 saat sonra C noktasında karşılaşıyorlar. A dan hareket eden araç C ile B arasındaki uzaklığı 5 saatte gittiğine göre bu aracın saatteki hızı kaç km dir?



$$3V_2 = V_1 \cdot 5 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{5} \Rightarrow V_1 = 3V, \quad V_2 = 5V$$

$$V_1 + V_2 = 120 \Rightarrow 8V = 120$$

$$V = 15 \Rightarrow V_1 = 45$$

15)



Birbirinden 27 km uzakta olan A ve B noktalarından aynı anda ve birbirine doğru harekete başlayan iki bisikletli $\frac{3}{2}$ saat sonra karşılaşıyorlar. Bu iki bisikletliden yalnızca biri saatteki hızını kaç km arttırırsa, karşılaşma 1 saat sonra gerçekleşir?

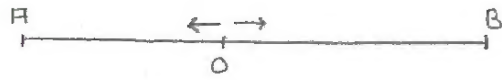
$$\frac{3}{2} = \frac{27}{V_1 + V_2} \Rightarrow V_1 + V_2 = 18$$

$$1 = \frac{27}{V_1 + V_2 + X} \Rightarrow 27 = \underbrace{V_1 + V_2}_{18} + X$$

$$27 = 18 + X$$

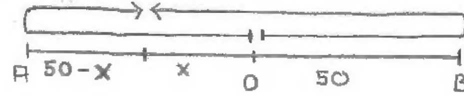
$$\Rightarrow X = 9$$

16)



Birbirinden 100 km uzakta olan A ve B duraklarının orta noktası olan O dan aynı anda ve ters yönde iki araç hareket ediyor. Araçların saatteki hızları sırasıyla 60 ve 40 km dir.

İki araç A ve B arasında durmaksızın tur yaptıklarına göre ilk karşılaşmaları O dan kaç km uzakta olur?



$$\left.\begin{aligned} 100 - X &= 40 \cdot t \\ 100 + X &= 60 \cdot t \end{aligned}\right\} \text{oranlanırsa}$$

$$\frac{100 - X}{100 + X} = \frac{2}{3} \Rightarrow 300 - 3X = 200 + 2X$$

$$100 = 5X$$

$$\Rightarrow X = 20$$

17)



Hızları V_1 ve V_2 olan iki araç A ve B noktalarından aynı anda ve aynı yönde hareket ediyorlar. Arkadan gelen araç öndekini B den ℓ km ileride olan C noktasında yakalıyor.

Araçların hızları $2V_1$ ve $2V_2$ olsaydı, arkadan gelen araç öndekini B den kaç km ileride yakalardı?

$$\frac{k + \ell = V_1 \cdot t}{\ell = V_2 \cdot t} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{k + \ell}{\ell}$$



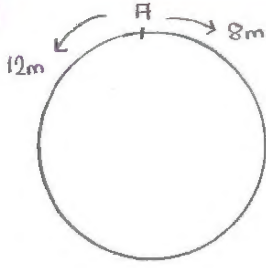
$$\left.\begin{aligned} k + X &= V_1 \cdot t \\ X &= V_2 \cdot t \end{aligned}\right\} \text{oranlanırsa}$$

$$\frac{k + X}{X} = \frac{k + \ell}{\ell}$$

$$k\ell + \cancel{\ell X} = kX + \cancel{\ell X}$$

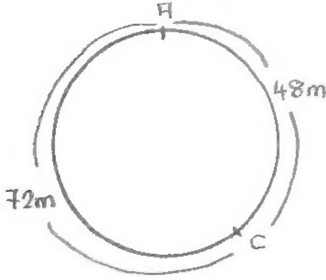
$$k \cdot \ell = k \cdot X \Rightarrow X = \ell$$

18)



Hızları dakikada 12m ve 8m olan iki hareketli çember üzerindeki A noktasından aynı anda ters yönde hareket ettikten 6 dakika sonra karşılaşıyorlar.

Hareketlilerden hızlı olanı, karşılaşmalarından kaç dakika sonra A ya ulaşır?



$48 = 12 \cdot t$

$\Rightarrow t = 4$

19) Bir koşucunun ℓ birim uzunluğundaki bir yolu t saatte koşması isteniyor. Koşucu yolun $\frac{1}{3}$ ünü $\frac{t}{2}$ saatte koştuğuna göre geri kalan yolu zamanında tamamlaması için hızını kaç katına çıkarmalıdır?

$\frac{\ell}{3} = V \cdot \frac{t}{2} \Rightarrow V = \frac{2\ell}{3t}$

$\frac{2\ell}{3} = V_1 \cdot \frac{t}{2} \Rightarrow V_1 = \frac{4\ell}{3t}$

} 2 katına çıkarmalıdır.

20) Bir araba 50 km/sa hızla a saat, 60 km/sa hızla b saat yol alıyor.

$a > b$ olduğuna göre bu yolculuk sırasında arabanın ortalama hızı kaç km/sa olabilir?

$V_{ort} = \frac{\text{Toplam Yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{50 \cdot a + 60 \cdot b}{a + b}$

$a = b$ olsaydı

$V_{ort} = \frac{110b}{2b} = 55 \Rightarrow$ $a > b$ ise 55 ten küçük olmalıdır.

21) Hızları sırasıyla $V_1, V_2, (V_1 - V_2)$ olan üç taşıttan birincisinin t saatte aldığı yol a, ikincinin $\frac{t}{2}$ saatte aldığı yol b olduğuna göre üçüncünün t saatte aldığı yol nedir?

$a = V_1 \cdot t \Rightarrow V_1 = a/t$

$b = V_2 \cdot \frac{t}{2} \Rightarrow V_2 = 2b/t$

$X = (V_1 - V_2) \cdot t$

$= \left(\frac{a}{t} - \frac{2b}{t}\right) \cdot t = \frac{a - 2b}{t} \cdot t = a - 2b$

22) A kentinden B kentine giden ve durmadan geri dönen bir otomobil, gidişinde ortalama 60 km, dönüşünde 40 km hız yapmıştır.

Bu otomobil 4 saatte gidip geldiğine göre A dan B ye kaç saatte gitmiştir?

$|AB| = 60 \cdot t$
$|AB| = 40 \cdot (4 - t)$

$60 \cdot t = 40 \cdot (4 - t)$

$60t = 160 - 40t$

$100t = 160 \Rightarrow t = 1{,}6$

23)



ACB yolu 120 km dir. Hızları saatte V ve 2V km olan iki araba A dan aynı anda hareket ediyor.

Araçlardan biri B ye gidip hiç durmadan dönerek C ye vardığı anda, öbür araba A dan C ye ulaşıyor.

Buna göre AC yolu kaç km dir?



$\cancel{X} + 120 - \cancel{X} + 120 - X = 2V \cdot t$

$X = V \cdot t$

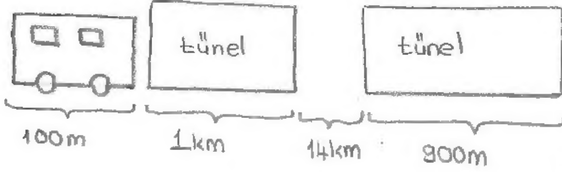
$\frac{240 - X = 2V \cdot t}{X = V \cdot t}$

$2X = 240 - X$

$3X = 240$

$X = 80$

24) Uzunlukları sırasıyla 1 km ve 900 m olan iki tünelden birincinin bitiş noktasıyla ikincinin başlangıç noktası arasındaki arasındaki uzaklık 14 km dir. Uzunluğu 100 m, saatteki hızı 80 km olan bir tren birinci tünele girdiği andan kaç dakika sonra ikinci tünelden tamamen çıkar?



alınan toplam yol : 16 km

$16 = 80.t \Rightarrow t = \frac{1}{5}$ saat yani 12 dakika

25) Bir yüzücü dalgalara karşı dakikada 3 metre, dalga yönünde dakikada 9 metre yüzebilmektedir. Bu yüzücü tehlikesizce ancak 20 dakika yüzebileceğine göre sahilden dalgalara karşı en çok kaç metre açılabilir?

$V_y \rightarrow$ yüzücünün hızı

$V_d \rightarrow$ dalganın hızı

$V_y - V_d = 3$

$V_y + V_d = 9$

Dalgalara karşı yüzerken

$X = 3.t$

Dalga yönünde yüzerse

$X = 9.(20-t)$

$3.t = 9.(20-t)$

$3t = 180 - 9t$

$12t = 180 \Rightarrow t = 15$

aldığı yol : $3.15 = 45$

26)



$|AB| = 20$ km

$|BC| = 25$ km

A kentinden hareket eden bir araç, saatte ortalama 60 km hızla giderek a dakikada C kentine varıyor.

Bu araç B kentine kadar saatte ortalama 40 km hızla gitseydi yine toplam a dakikada C kentine varmak için B ile C arasındaki yolu saatte ortalama kaç km hızla gitmelidir?

$45 = 60.t \Rightarrow t = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$ saat (toplam)

$20 = 40.t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{2}$ saat

geriye kalan yolu $= \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ saatte

alması gerekir.

$25 = \frac{1}{4}.V \Rightarrow V = 100$

27) Saatteki hızı V olan bir hareketli A ve B arasındaki yolu 8 saatte almıştır. Bu hareketli yolun yarısında saatte $\frac{V}{2}$ hızıyla, diğer yarısında da 2V hızıyla giderse yolun tamamını kaç saatte alır?

$X = 8V$

$4V = \frac{V}{2}.t_1 \Rightarrow t_1 = 8$ saat

$4V = 2V.t_2 \Rightarrow t_2 = 2$ saat

Toplam : $t_1 + t_2$

$= 8 + 2$

$= 10$ saatte alır.